

PAT-NO: JP407098591A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07098591 A  
TITLE: DUCT SPEAKER ARRANGEMENT FOR CANCELING NOISE  
PUBN-DATE: April 11, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIKAWA, OSAMU

NAGAMI, MASAOKI

SAKO, KAZUYA

SAKIYAMA, KAZUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU TEN LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05242986

APPL-DATE: September 29, 1993

INT-CL (IPC): G10K011/178, F01N001/00 , F24F013/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To align a speaker to the direction of the plane waves of noises over a wide range and to eliminate the need for limiting the diameter of a duct by arranging the speaker at nearly the center in the duct in such a manner that the spherical waves radiated therefrom and the plane waves of the noises align.

CONSTITUTION: The speaker 5 is so provided at the center of the section of the duct 1 that its aperture faces the same direction as the direction of the plane waves of the noises. The plane formed by the speaker 5 is the spherical waves in its aperture and becomes the plane waves the furtherer from the

aperture. The direction of the spherical waves faces the same direction as the direction of the plane waves of the noises in the aperture of the speaker 5 in such a case. These spherical waves are used for canceling the noise and form a wide range of the cancelation region and, therefore, the effect of the cancelation is greatly improved. The speaker 5 is hung from the duct 1 and the aperture of the speaker 5 is formed as small as possible; further, the shape of an enclosure in the rear part is formed to a stream like a cannon ball, by which the air current loss and the generation of whizzing sounds are prevented.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-98591

(43) 公開日 平成7年(1995)4月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 K 11/178				
F 0 1 N 1/00	A			
F 2 4 F 13/02	H			
		7346-5H	G 1 0 K 11/ 16	H
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-242986

(22) 出願日 平成5年(1993)9月29日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 石川 修

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 永海 正明

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 佐古 和也

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

最終頁に続く

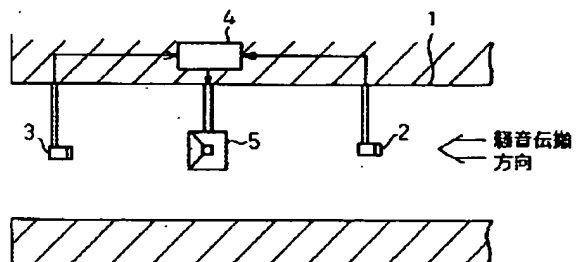
(54) 【発明の名称】 騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はダクト系の送風騒音を制御する騒音制御装置のキャンセル効果を向上することを目的とする。

【構成】 ダクト1内の騒音と逆位相・等音圧のキャンセル音を形成するスピーカ5を配置する騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置において、スピーカ5は、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト1内のほぼ中央に配置される。

本発明の実施例に係る騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダクト(1)内の騒音と逆位相・等音圧のキャンセル音を形成するスピーカ(5)を配置する騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置において、前記スピーカ(5)は、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト(1)内のほぼ中央に配置されることを特徴とする騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置。

【請求項2】 前記スピーカ(5)の外形がダクト(1)内の気流に対して流線形となることを特徴とする請求項1に記載の騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置。

【請求項3】 前記スピーカ(5)の外形に複数の整流用リブ(5-4)を設けることを特徴とする請求項2に記載の騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置。

【請求項4】 ダクト(1)が大口径の場合に、複数のスピーカ(5)が、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト(1)内に配置されることを特徴とする請求項1に記載の騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はダクト系の送風騒音を制御する騒音制御装置に関し、特に本発明ではキャンセルすべきダクト内で騒音と逆位相・等音圧のキャンセル音を形成するスピーカの配置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来このような分野の技術として、ダクト系の送風騒音制御の低減を行うために、ダクト系に以下の図に示すようにスピーカが配置されていた。図6は従来のキャンセル音ダクトスピーカ配置を示す図である。本図に示すように、矢印の方向から騒音が平面波でやってくるダクト1内に騒音制御検知用のマイクロフォンセンサ2が設けられる。騒音が排出されるダクトの出口にはキャンセルされた結果としての残留音を検出する誤差信号検出用のマイクロフォンセンサ3が設けられる。この二つのマイクロフォンセンサ2及び3により検出された信号を入力しかつDSP(Digital Signal Processor)により構成される能動型の騒音制御部4は騒音と逆位相・等音圧のキャンセル音のキャンセル音信号を形成しさらにこれに残留音による誤差信号が最少になるようにフィードバックされる。ダクトの側面であってマイクロフォン3よりやや奥に設けられたスピーカ5は、騒音制御部4により形成されたキャンセル音信号をダクト内に再生し、騒音がダクトから出る前にキャンセルする。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置によれば、ダクトを伝播する騒音はダクトの本質的な形状によりキャンセルし

易い1方向つまり1次元の平面波であり、騒音の伝播方向とは直角な向きにスピーカ5が配置されてある。この配置では、図5に示すように、スピーカ5から放射されるキャンセル音の波面が球面波であり、よってスピーカ5から遠いところではその平面波と騒音の平面波とが一致するが、最も近いところでスピーカ5からの球面波は必ずしも騒音の平面波と一致せず、結果として広範囲にキャンセル音を形成できずこれではキャンセルの効果が十分得られていないという問題がある。また、スピーカ5の近くでのキャンセルの効果を上げるためにダクトの径を小さくしてスピーカ5の近くで騒音の方向に球面波をできるだけ平面波にすることが考えられるが、これでは却ってダクトの径を制限するという問題がある。

【0004】したがって、本発明は、上記問題に鑑み、広範囲にわたり騒音の平面波の向きと一致し、ダクトの径を制限しなくてもすむ騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記問題点を解決するために、ダクト内の騒音と逆位相・等音圧のキャンセル音を形成するスピーカを配置する騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置において、前記スピーカは、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト内のほぼ中央に配置される。前記スピーカの外形はダクト内の気流に対して流線形とする。前記スピーカの外形に複数の整流用リブを設ける。ダクトが大口径の場合に、複数のスピーカが、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト内に配置される。

## 【0006】

【作用】本発明の騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置によれば、前記スピーカは、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト内のほぼ中央に配置されることにより、前記スピーカの開口部付近でも騒音のキャンセルが可能となり、広範囲にわたりキャンセル効果が及ぶことになる。前記スピーカの外形をダクト内の気流に対して流線形とすることにより、ダクト内での気流損失、風きり音を低減できる。前記スピーカの外形に複数の整流用リブを設けることにより、さらに一層気流損失、風きり音を低減できる。ダクトが大口径の場合に、複数のスピーカが、その放射する球面波と前記騒音の平面波とが一致するように、ダクト内に配置されることにより、スピーカから放射される球面波による影響を低減できダクトが大口径でもキャンセルの効果を確保できる。このためダクトの口径を小さくする必要もなくなった。

## 【0007】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例に係る騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置を示す図であり、図2は図1のス

3

スピーカ5により形成されるキャンセル音の波面と騒音の平面波との関係を説明する図である。本図1において、図6の構成と異なるのはスピーカ5の配置である。本図1に示すようにスピーカ5はダクト1の断面の中央にその開口部が騒音の平面波と同じ向きになるように設けられる。本図2に示すように、スピーカ5が形成する平面はその開口部では球面波であり、開口部から遠くなるに従って平面波になる。この場合に、スピーカ5の開口部では球面波の向きが騒音の平面波と同じになりこの球面波が騒音をキャンセルするのに使用され、広範囲なキャンセル領域を形成できるので、キャンセルの効果が著しく向上することになる。ところで、スピーカ5はキャンセル音を形成するためにスピーカ5の後部を囲む一定の空間であるエンクロージャが必要である。このエンクロージャにより、ダクトが空調ダクトのようなものではダクト内の気流発生のために、気流損失、気流による風きり音の発生がある。以下ではこれの防止を説明する。

【0008】図3は図1のスピーカ5のエンクロージャ5-2の外形及びスピーカ5の支持部5-3の形状を示す図である。本図(a)はスピーカ5をダクト出口からみた図であり、本図(b)はスピーカ5を側面からみた図である。本図に示すように、スピーカ5はダクト1から吊されるが、そのスピーカ5の開口部5-1をできるだけ小さくしさらに後部のエンクロージャ5-2の形状は砲弾のように流線形にする。これにより前述の気流損失及風きり音の発生を防止する。さらにスピーカ5を支持する支持部5-3は、本図に示すように、気流の進行方向には幅を小さくし、これに直角方向には幅を大きくして支持の強度を確保しかつ気流の発生を防止する。

【0009】図4は図3のスピーカ5のエンクロージャ5-2の形状の変形を示す図である。本図に示すスピーカ5が図3のものと異なるのは、エンクロージャ5-2の外部に設けられた複数の整流用リブ5-4である。この複数の整流用リブ5-4により図3のものよりもさらに一層気流損失、風きり音が低減される。なお、この整流用リブ5-4はシュミレーション、風洞実験により十分に検討され最適化可能である。

【0010】図5は本発明の別の実施例に係る大口径ダクトの騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置を示す図である。ダクト1の口径が大きい場合には、騒音が平面波であっても、スピーカ5からの球面波の影響により、キ

4

ャンセル効果を高めるには複数のスピーカ5を設ける必要がある。このため、本図に示すように、ダクト1内の同一断面に複数のスピーカ5が設けられる。騒音検出用のマイクロフォンセンサ2は前述のように一つでよいが、残留音を検出する複数のマイクロフォンセンサ3は複数のスピーカ5に対応して設けられる。支持部5-3は、本図に示すように、複数のスピーカ5をダクトに支持する。なお、スピーカ5の形状は図3及び4に示すものを用いてもよい。

10 【0011】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スピーカは、その放射する球面波と騒音の平面波とが一致するように、ダクト内のほぼ中央に配置されることにより、前記スピーカの開口部付近でも騒音のキャンセルが可能となり、広範囲にわたりキャンセル効果が及ぶことになる。さらにダクト内での気流損失、風きり音を低減でき、ダクトが大口径の場合にでも、複数のスピーカがダクト内に配置されることにより、キャンセルの効果を確保できる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る騒音キャンセル用ダクトスピーカ配置を示す図である。

【図2】図1のスピーカ5により形成されるキャンセル音の波面と騒音の平面波との関係を説明する図である。

【図3】図1のスピーカ5のエンクロージャ5-2の外形及びスピーカ5の支持部5-3の形状を示す図である。

【図4】図3のスピーカ5のエンクロージャ5-2の形状の変形を示す図である。

30 【図5】本発明の別の実施例に係る大口径ダクトの騒音キャンセルダクトスピーカ配置を示す図である。

【図6】従来の騒音キャンセルダクトスピーカ配置を示す図である。

【符号の説明】

1…ダクト

2、3…マイクロフォンセンサ

4…騒音制御部

5…スピーカ

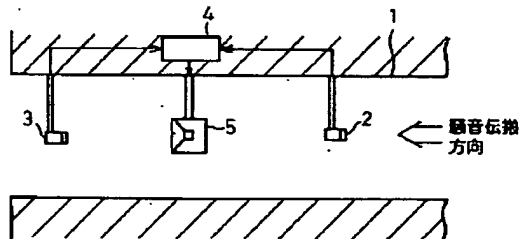
5-1…複数の整流用リブ

40 5-2…エンクロージャ

5-3…支持部

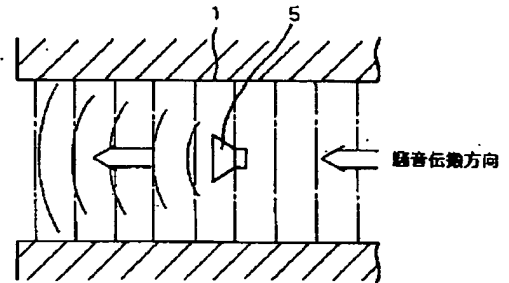
【図1】

本発明の実施例に係る騒音キャンセル用ダクト  
スピーカ配置を示す図



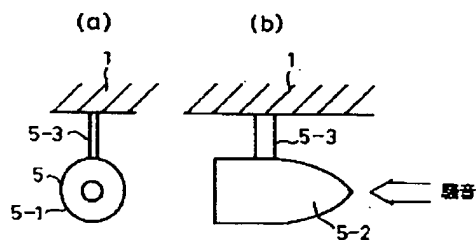
【図2】

図1のスピーカ5により形成されるキャンセル音の  
波面と騒音の平面波との関係を説明する図



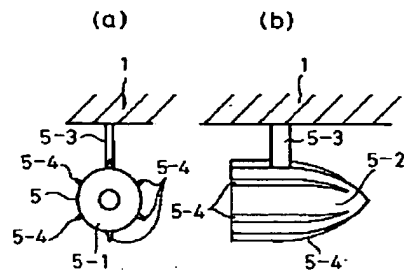
【図3】

図1のスピーカ5の外形及びスピーカ5の指示部の  
形状を示す図



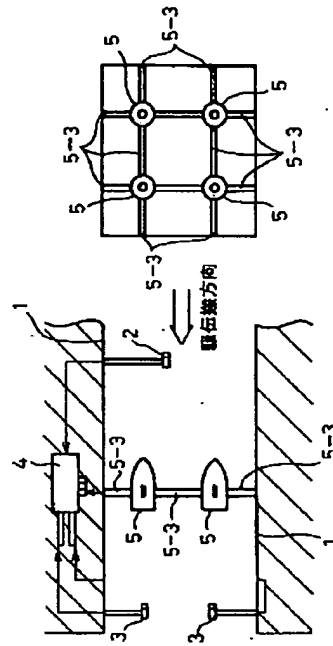
【図4】

図3のスピーカ5の形状の変形を示す図



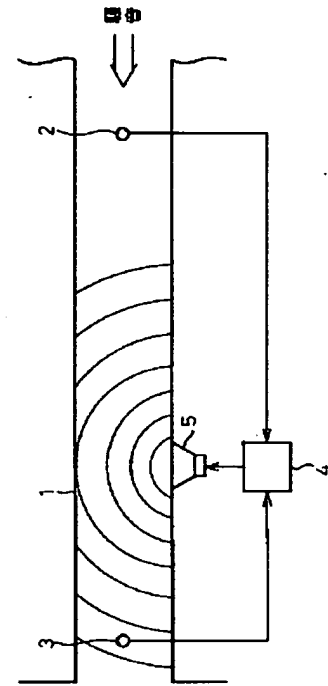
【図5】

本発明の別の実施例に係る大口径ダクトの騒音キャンセルダクトスピーカ配置を示す図



【図6】

従来の騒音キャンセルダクトスピーカ配置を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 崎山 和広  
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号  
富士通テン株式会社内